Zur

Aetiologie der Entzündung.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

vorgelegt

der medicinischen Facultät zu Erlangen

am 8. August 1887

von

Elimar Schendell
approb. Arzte
aus Skalmierowice in Posen.

Bromberg.
Buchdruckerei von A. Dittmann.

1887

Zur

Aetiologie der Entzündung.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

vorgelegt

der medicinischen Facultät zu Erlangen

am 8. August 1887

von

Elimar Schendell
approb. Arzte
aus Skalmierowice in Posen.

Bromberg.
Buchdruckerei von A. Dittmann.

Gedruckt mit Genehmigung der medicinischen Facultät.
Referent: Herr Prof. Dr. Heineke.

Seinen lieben Eltern

gewidmet

in kindlicher Liebe und Dankbarkeit

vom

Verfasser.

Der wichtigste pathologische Prozess, welcher die meisten Erkrankungen der Organe des Körpers herbeiführt, welcher an den befallenen Teilen bald zerstörend, bald aufbauend wirkt, ist die Entzündung. Kein Wunder also, dass dieser Vorgang von je die Aufmerksamkeit der Aerzte erregt und ihre Gedanken beschäftigt hat. Schon Galen sucht den Entzündungsprozess genauer zu definieren, indem er sich an die am Kranken zu beobachtenden Erscheinungen hielt und vier Cardinalsymptome der Entzündung aufstellte, nämlich: calor, rubor, dolor, tumor, denen man später noch die functio laesa hinzufügte. Diese Cardinalsymptome erkennen wir auch heute noch an und stellen nach ihnen, mag nun auch das eine oder andere Symptom mehr oder weniger ausgesprochen sein, unsere Diagnose Der uralte Name Entzündung, Inflammatio, Phlogosis, ist, wenn auch allgemein in der Wissenschaft für jenen Complex von Erscheinungen gebräuchlich, selbst nur aus den Symptomen calor und rubor entnommen; doch verband sich schon früh mit denselben eine ätiologische Verstellung, nämlich die eines vorangegangenen Reizes.

Der Reiz konnte nun freilich ein sehr verschiedenartiger sein. Er konnte plötzlich und einmal, wie bei der akuten Entzündung, er konnte langsam und fortdauernd, wie bei der chronischen Entzündung wirken. Auch hinsichtlich der Reize selbst musste eine grosse Mannigfaltigkeit angenommen werden, welche wieder die Art der Entzündung bestimmte. Wollte man die Entzündung näher bezeichnen, so musste man deshalb durch ein Beiwort noch das dieselbe verursachende Irritament nennen, wie es z. B geschieht, wenn man von einer traumatischen, von einer tuberkulösen

Entzündung spricht. Sehr weit kam man jedoch mit dieser Art, die Entzündung näher zu definieren, nicht. Denn bei vielen Entzündungen stellten sich der Ermittelung der Aetiologie vorläufig noch unübersteigliche Hindernisse entgegen. Man musste deshalb einen anderen Weg betreten, den der Erforschung der durch die Entzündung verursachten anatomischen Veränderungen. Das Wesentliche derselben hatte man leicht erkannt, damit aber auch gefunden, dass es auch auf dieser Grundlage ausserordentlich schwer sei den Begriff der Entzündung zu umgrenzen. Dies spricht sich u. a. aus in den Worten Roser's in seinem Handbuch der anatomischen Chirurgie: „Daher ist es unmöglich, eine Definition von Entzündung zu geben; der eine rechnet dazu, was der andere davon unterscheidet, und die Willkür hat hier einen freien Spielraum, weil man nicht durch die Grenzen eines Begriffes gebunden ist.“ Und noch entmutigender ist der Ausspruch Chomel's in Dr. Friedrich Ludwig Meissner's Encyclopädie der medicinischen Wissenschaften: „Die Kennzeichen der Entzündung sowohl als anatomische Störung wie als generische Benennung einer Klasse von Krankheiten betrachtet, sind so dunkel, dass es unter den Schriftstellern, die über diesen Gegenstand geschrieben haben, vielleicht nicht 2 giebt, die ganz gleicher Meinung sind, und dass, wenn man jetzt eine Menge Aerzte einzeln befragte, man wahrscheinlich nicht einen finden würde, der mit dem andern in allen Punkten übereinstimmen dürfte“.

Aus neuerer Zeit möge der Ausspruch Ziegler's zur Illustration des oben Gesagten dienen: „Der Begriff „Entzündung“ umfasst eine ganze Reihe von Vorgängen, die sich teils am Cirkulationsapparate, teils an den Geweben abspielen und sich in mannigfacher Weise unter einander combinieren. Da es sich nicht um einen einheitlichen Vorgang handelt, so ist eine bestimmte, kurze Definition der Entzündung nicht möglich, und wenn wir auch sagen können, dass jene dabei beobachteten Vorgänge, d. h. die Vorgänge am Cirkulationsapparate, für den Entzündungsprozess charakteristisch sind,

so wäre mit der Definierung dieser Vorgänge der Begriff dessen, was man unter einer Entzündung versteht, nicht erschöpft."

Jedenfalls aber steht fest, dass bei der Entzündung eine Exsudation aus den Gefässen in die Gewebe erfolgt, und durch Cohnheim wissen wir, dass nicht nur der flüssige Teil des Blutes, sondern auch die Zellen desselben, namentlich die meisten Blutkörperchen, durch die Gefässwand in die Gewebe austreten. Bei der mikroskopischen Untersuchung entzündeter Teile finden wir demnach das Gewebe, besonders in der Umgebung der Gefässe, mit weissen Blutkörperchen durchsetzt, und darf dieser Zustand des Gewebes als charakteristisch für einen entzündlichen Vorgang angesehen werden.

Wie schon oben gesagt, hat man zu allen Zeiten die Vorstellung gehabt, dass, damit eine Entzündung entstehe, die Gewebe von einem Reize getroffen werden müssten. Welcher Art diese Reize seien, darüber haben nicht zu allen Zeiten die gleichen Ansichten geherrscht. Während man früher geneigt war, alle möglichen und nicht einmal immer genau definierten Schädlichkeiten als Entzündungsreize anzusehen, ist man, seitdem man einige Entzündungsreize genauer kennen gelernt und namentlich gewisse Mikroorganismen als Entzündungserreger erkannt hat, hinsichtlich vieler früher als Entzündungsreize betrachteter Noxen sehr skeptisch geworden Sehr interessant ist daher, die Ansichten älterer und jüngerer Autoren bezüglich der Ursachen der Entzündung mit einander zu vergleichen. Dabei zeigt sich zunächst, dass einige grosse Geister mit ihren Anschauungen schon ihrer Zeit vorausgeeilt waren Mit Bewunderung sehen wir, dass diese, ohne die ausgebildeten Untersuchungs-Methoden unserer Zeit zur Verfügung zu haben, statt sich wie andere in vagen Speculationen zu ergehen, der Logik der Beobachtung und dem Thatsächlichen folgten, und dadurch dem Standpunkt nahe kamen, welcher erst in unserer Zeit durch die anstrengende wissenschaftliche Thätigkeit vieler begründet werden sollte.

Vor allen ist John Hunter zu nennen, der über Entzündung bei Traumen das aussprach, was beinahe 100 Jahre später mit Hilfe der von seinem Landsmann Lister eingeführten, von deutschen Chirurgen geprüften, verbreiteten und verbesserten Wundbehandlungsmethode als richtig anerkannt wurde. Hunter fasste die Entzündung als eine sekundäre Complication der Verletzung auf, diese Complication kann und muss durch die grösste Sorgfalt vermieden werden. Durch die Primärheilung wird die Entzündung und die Eiterung verhütet, die Entzündung tritt dann ein, wenn die Primärheilung nicht erzielt wird.

Nekrose ist nicht notwendiger Weise mit Entzündung verbunden.

Hunter hat somit die Entzündung als eine Krankheit aufgefasst und von dem Heilungsprocess der Reparation streng unterschieden. Also: Keine Heilung bedarf der Entzündung Schon Hunter constatiert, dass die Luft als solche kein Entzündungserreger sei.

Wie bald aber wurden die Lehren Hunter's vergessen; vergessen kann man vielleicht kaum sagen, wenn man liest, dass Hunter seinen Zeitgenossen soweit vorausgeeilt war, dass er selbst von seinen Schülern missverstanden wurde. Palmer, der seine Schriften herausgab und commentierte, stellt gerade die schönsten und weittragendsten Gedanken seines Lehrers als phantastisch hin und bittet gewissermassen um Entschuldigung für seinen Helden.

Der Standpunkt, welchen man im allgemeinen vor Lister in der Entzündigungslehre einnahm, wird gekennzeichnet durch das, was der oben citierte Chomel in der Encyclopädie der medicinischen Wissenschaften über die Aetiologie der Entzündung angiebt. Er unterscheidet zufällige und spontane Entzündungen Unter ersteren versteht er diejenigen Entzündungen, die unmittelbar durch so direkte, äussere Ursachen hervorgebracht werden, dass sie kein Zusammentreffen mit irgend einer vorhergehenden Prädisposition erfordern, und dass sie, auf welchen Körperteil sie auch einwirken

mögen, jeder Zeit die nämliche Wirkung, d. h. die Entzündung hervorrufen. Diese Ursachen sind sehr zahlreich; man kann sie nach ihrer Wirkungsweise in physische, chemische und physiologische einteilen. Zu den ersteren gehören die Contusionen und die Wunden; zu den zweiten die Alkalien und die concentrirten Säuren, die ätzenden Salze, z. B der Aetzsublimat, das salpetersaure Silber, das hydrochlorsaure Antimon, etc , eine sehr starke Hitze; zu den letzteren gehören die reizenden Substanzen, z. B die Canthariden, der Senf, deren Wirkungsweise nichts mit der chemischen und physischen Ursache gemein hat. In allen Fällen, wo diese Ursachen in einem bestimmten Masse einwirken, findet eine Entzündung statt. Ihre Wirkung ist so evident, dass man mit ihrer Hilfe willkürlich diese Krankheit hervorrufen kann.

Vorsichtiger urteilt der Verfasser des Artikels in dem Abschnitt, den er spontane Entzündung betitelt: Er begreift darunter eine Entzündung, die sich ohne offenbare, äussere Ursache entwickelt; „indem wir ihnen aber das Beiwort spontane beilegen, wollen wir nicht damit sagen, dass sie ohne Ursachen eintreten, was absurd wäre, sondern bloss, dass die sie erzeugenden Ursachen sich unsern Erforschungsmitteln entziehen.“ Dass der Verfasser vorsichtig verfahren ist, und die fachwissenschaftlichen Werke vorsichtig und objectiv beurteilt hat, das Zeugnis kann ihm mit vollem Recht erteilt werden. Doch hören wir, was er weiter darüber berichtet: „Die meisten, wo nicht alle Schriftsteller, haben die Ursachen der Entzündung aufgezählt, ohne die leisesten Zweifel über ihren Einfluss bei der Hervorbringung dieser Krankheit auszusprechen. Ungeachtet der Bemühung, welche die Aerzte aller Jahrhunderte unternommen haben, entwickeln sich die meisten idiopathischen Entzündungen unter dem Einfluss von Ursachen, die uns entgehen. Da diese Krankheiten manchmal auf eine epidemische Weise vorkommen, so hat man in der Beschaffenheit der Luft die Ursache ihrer Entwickelung gesucht. Man hat manchmal die Entzündung häufiger als gewöhnlich auftreten gesehen, wenn die Luft

manchmal kalt und trocken oder trocken und warm gewesen war. Man hat auch beobachtet, dass manche dieser Epidemien im Winter und im Frühjahr und besonders unter dem Einfluss der Nordwinde stattfinden.

Was die induviduellen Ursachen, die zur Entzündung prädisponieren, betrifft, so haben die Schriftsteller das sanguinische Temparament, eine kräftige Constitution, das mannbare Alter, das männliche Geschlecht angeführt. Allein, diese Ursachen sind mehr das Resultat, theoretischer Meinungen als der Erfahrung".

Aus diesen Erörterungen des Verfassers ersieht man, mit welcher lobenswerten Objectivität er die literarischen Erscheinungen seiner Zeit beurteilt. Vorsichtig, nur das, was seinen Erfahrungen, seinen wissenschaftlichen Resultaten nach wahrscheinlich ist, führt er als gültig an. Wie abenteuerlich aber müssen die in der Litteratur ausgesprochenen Ansichten der Schriftsteller jener Zeit gewesen sein; ein ungefähres Urteil können wir uns darüber aus den citierten ätiologischen Momenten, bei deren Aufführung leider die Autoren nicht genannt sind, bilden Jene Ansichten über den Einfluss der Atmosphäre enthalten zugleich richtiges und falsches. In einer warmen, feuchten Atmosphäre haben die Mikroorganismen, welche jetzt in der Aetiologie der Entzündung eine wichtige Rolle spielen, das günstigste Feld für ihre Entwickelung und Fortpflanzung und damit die Bedingung einer gesteigerten Lebensfähigkeit; sie sind also in solcher Atmosphäre besser imstande, ihre unheilvolle Thätigkeit zu entfalten. Bardeleben führt in seinem Lehrbuch folgendermassen die Aetiologie der Entzündung aus: „Die Ursachen der Entzündung zerfallen in prädisponierende und gelegentliche. Die ersteren sind wenig bekannt, soweit es sich um die Entzündung überhaupt handelt, sehr leicht ersichtlich dagegen, wenn man nur einzelne Klassen der Entzündung berücksichtigt. So ist es mindestens zweifelhaft, ob es auf grund der Plethora oder des sanguinischen Temperaments, während es über allen Zweifel erhaben ist, dass syphilitische

und scrophulöse Dyskrasie zu einer Entzündung der Knochen, zu gewissen Entzündungen der Augen prädisponieren . . . .

Die Gelegenheitsursachen werden eingeteilt in äussere und innere, oder direkte und indirekte, welche Begriffe jedoch nicht immer gleichbedeutend sind. Die direkten Ursachen sind in der Chirurgie die häufigsten. Sie wirken auf die Stelle selbst ein, wo die Entzündung sich entwickelt Dahin gehören alle Verletzungen durch Stich, Schnitt, Quetschung, chemische Einwirkung, die Hitze und die Aetzmittel. Durch gewisse Substanzen, deren Wirkungsweise noch nicht genügend bekannt ist, wie die Canthariden, der Seidelbast, der Senf, desgleichen die fremden Körper, mögen sie von aussen gekommen sein, wie Splitter, Flintenkugeln etc., oder im Körper selbst enstanden sein. Die indirekten Ursachen der Entzündung sind sehr verschieden. Zwischen einer Erkältung der Füsse, die einen Schnupfen zur Folge hat, und den unbekannten Ursachen eines Blutschwärs ist ein grosser Unterschied. In dem ersteren Falle handelt es sich um eine äussere Ursache, die mittelbar auf die Schleimhaut wirkt, im zweiten glaubt man nach der gewöhnlichen Annahme an eine Ursache, die im Organismus selbst erzeugt ist, und sich hie und da gleichsam fixiert hat. Da sich Ursachen der letzteren Art nie mit Bestimmtheit nachweisen lassen, so hat man die auf ihnen beruhenden Entzündungen auch spontane genannt".

Interessant sind auch die von W. Roser in seinem oben citierten Lehrbuch der anatomischen Chirurgie erwähnten ätiologischen Momente, die ich im folgenden citieren will:

„Die Ursachen der entzündlichen Exsudation sind von zweierlei Art, entweder es hat eine lokale Krankheitsursache auf die Nerven gewirkt, und die Capillargefässe werden durch ihre Nerven zur krankhaften Exsudation bestimmt: So entsteht z. B. die Entzündung infolge von einer Verwundung, Verbrennung, von örtlich irritierenden Giften, von eingeimpften Ansteckungsstoffen, oder es wird die Exsudation durch eine krankhafte dyskratische, von Miasmen, Contagien und dergleichen vergiftete Blutmischung bedingt".

Wie schon oben erwähnt, hat man die Entzündung auf eine Veränderung im Cirkulationsapparate in den letzten Jahrzehnten unseres Jahrhunderts zurückgeführt, und man hat daraufhin versucht, das Wesen der Entzündung zu erklären. Man stellte zwei Theorien zur Erklärung der Entzündung auf: die neuro-pathologische und die Attractionstheorie. Die Vertreter der ersten Richtung waren: Anderal, Stilling, Wacker, Lubock, Hofmann, Eisenmann, Budge, Brücke etc. Die letztere Theorie fand ihre schärfste Formulierung durch Rudolf Virchow. Doch will ich nicht näher auf die Ansichten dieser Autoren eingehen, sondern nur in Kürze dieselben rekapitulieren: Die ersteren führten die Entzündung teils auf eine Erweiterung der Gefässe und die Blutanhäufung, sowie die Exsudatbildung, die man bei der Entzündung beobachtet, auf Lähmung der Gefässwände, infolge von Einwirkung auf die sensitiven Nerven, teils auf einen Spasmus der Gefässe zurück.

Die Vertreter der Attractionstheorie wiederum suchten die Ursachen der entzündlichen Cirkulations- und Ernährungsstörung in einer Steigerung der Anziehung zwischen Parenchym und Blut. Doch die eigentliche Aetiologie dieser Veränderungen im Organismus finden auch hier keine genügende präcisirende Erklärung.

Nach Hüter, dessen Lehrbuch der Gelenkkrankheiten kurz vor Beginn der antiseptischen Zeit erschien, ist der Lufteintritt in Wunden nur deshalb als entzündungserregend anzusehen, weil er der Träger von Fäulniserregern ist. Derselbe Autor ist noch der Ansicht, dass durch stumpf einwirkende Gewalten, die eine Contusion des Gelenkes und Blutergüsse in die Synovialhöhle hervorrufen, eine Entzündung entstehen könne.

Man sieht also aus allen angeführten Citaten, dass man über die Aetiologie der Entzündung sich nicht einigen konnte, da man die Hauptursache teils nicht kannte, teils die Einwirkung von Umständen als Ursache ansah, die wir als veranlassende Momente für eine Entzündung nicht mehr aner-

kennen. Man machte die atmosphärische Luft, die Verletzungen an sich, die zu einer Trennung der Decke und der Gefässe in ihrer Continuität führen, die Beschaffenheit des Blutes, ja sogar das eine oder andere Temperament, als für eine Entzündung prädisponierend, verantwortlich.

Da kam die antiseptische Wundbehandlung zur Ausübung, und das Studium für ihre Begründung stellte wenigstens für Wunden als fast einziges ätiologisches Moment für das Eintreten von Entzündung die Lebensthätigkeit von Mikroorganismem fest So hat die antiseptische Wundbehandlung die Lehre von der Entzündung in neue Bahnen gelenkt, die die Ansichten Hunters wieder zu Ehren brachten.

Unter dem Einfluss der Antiseptik gewann man mehr und mehr die Ueberzeugung, dass für alle Entzündungen ernsteren Charakters, namentlich die progressiven und zerstörenden, die Wirkung von Mikroorganismen (Mikrokocken, Bakterien) verantwortlich zu machen seien. Die Untersuchung der Entzündungsproducte wies in der That fast überall eine organisierte Noxe nach und lieferte damit den Beweis für die Richtigkeit der Anschauung von der Bedeutung der Mikroorganismen als Entzündungsreize. Damit eröffnete sich auch die Möglichkeit, den Begriff der Entzündung mehr zu präcisieren und namentlich bei den Chirurgen wuchs die Neigung, die Entzündung rein ätiologisch aufzufassen und sie als die Folge der Einwirkung der Mikroorganismen zu definieren. Betrat man diesen Weg, so war man aber genötigt, eine Reihe von Vorgängen, welche man bis dahin gleichfalls als entzündliche aufgefasst hatte, und die man namentlich pathologisch-anatomisch von den schweren Entzündungsformen nicht zu scheiden vermochte, von den Entzündungen abzutrennen. Dies wurde auch schon von Hüter vorgeschlagen und neuerdings noch von Karl Roser gefordert. Zu diesen nicht mehr zu den Entzündungen zu rechnenden Prozessen gehörten vor allem die Heilungsvorgänge, welche man bisher nach den Veränderungen in den Geweben allerdings zu den Entzündungsvorgängen zu zählen berechtigt war. Wären es

nur die Heilungsprozesse, welche man von den Entzündungen abzuscheiden hätte, so könnte man sich dies wohl gefallen lassen. Es gibt aber noch eine ganze Anzahl von leichteren Entzündungen, bei denen die Entstehung durch Invasion von Mikroorganismen nicht erwiesen und im höchsten Grade unwahrscheinlich ist. Als Beispiel einer solchen Entzündung führe ich an die so häufig vorkommende congitierende Sehnenscheidenentzündung am Abductor pollicis longus und Extensor poll. brevis. Die Anamnese führt in solchen Fällen fast jedesmal darauf, dass eine übermässige Anstrengung vorhergegangen ist. Sollte die Anstrengung nicht die alleinige Ursache sein? Kann ein Organ sich durch übermässige Anstrengung entzünden?

Diese Frage wurde mir noch besonders nahe gelegt durch die Beobachtung folgenden Falles:

„Patient St., Corrector aus Sch., 40 Jahre alt, befand sich vom 9.—26. Mai in der medicinischen Klinik. Die Eltern sind beide tot, die Mutter starb an Alterschwäche, der Vater am „Nervenfieber". Patient will früher immer gesund gewesen sein bis zum Jahr 1881, wo er einen heftigen Gelenkrheumathismus durchmachte, welches Uebel sich im nächsten Jahre wiederholte. Beide Male waren alle Gelenke an den obern und untern Extremitäten ergriffen. Patient hat als Organist täglich mindestens $^3/_4$ Stunden die Orgel spielen müssen, an Sonntagen mindestens 3 Stunden, an hohen Festtagen oft 6—8 Stunden. Patient giebt an, der Orgelstuhl sei schlecht eingerichtet gewesen, da er zu hoch gewesen sei. Infolge dessen war Patient genötigt, die Basstöne stets mit der Spitze des Fusses zu treten, und da die tiefen Basstöne, die am meisten gebraucht werden, links vom Spieler sich befinden, so wurde meist der linke Fuss des Patiententen in anstrengende Thätigkeit gesetzt. Patient will aber nie Müdigkeit oder Schmerz in den Beinen gefühlt haben bis zum Januar vorigen Jahres. Patient konnte da 2—3 Tage seine Beine nicht gebrauchen, obwohl er nirgends Schmerzen hatte. Das Uebel verlor sich spontan. Anfangs

Mai stellte sich dann im linken Bein ein Gefühl von grosser Müdigkeit ein, es war Patient so, als ob er einen grossen Marsch gemacht hätte. Allmählich verwandelte sich das Gefühl in das eines intensiven Schmerzes, der seinen Sitz in der ganzen Wade bis zum Knie herauf hatte. Erst im Juli verloren sich diese Schmerzen. Bis zum 20. Januar d. J. war Patient ganz ohne Schmerz. An diesem Tage stellten sich dieselben aufs neue ein und zwar diesmal in der rechten Kniekehle, dann im linken Oberschenkel, später im rechten Oberschenkel und so weiter, fortwährend wechselnd meist zu gleicher Zeit in dem einen Bein zu-, in dem andern abnehmend. Anfangs waren die Schmerzen mehr gehend, zuckend, später hatte Patient das Gefühl eines grossen Druckes. Es war ihm, als ob das Bein in einem Schraubstock stecke. Patient hat bis zum 8. März d. J. fortwährend Orgel gespielt, an diesem Tage noch einmal 6 Stunden, dann wurden die Schmerzen so arg, dass Patient das Spielen aufgeben musste. Auch der Appetit hat in letzter Zeit nachgelassen und klagt Patient in letzter Zeit sehr über Schlaflosigkeit. Keine Kopfschmerzen, kein Fieber, Stuhlgang regelmässig, Urin klar ohne Eiweiss. Patient ist mittelgross, von starkem Knochenbau, starker Musculatur und ziemlich starkem Panikulus. Brust und Unterleibsorgane zeigen nichts abnormes, ebenso in den oberen Extremitäten. Die beiden untern Extremitäten liegen völlig ausgestreckt. An der Innenfläche des rechten Beines sieht man eine etwa handtellergrosse, unregelmässige, zackige Rötung. Ueber derselben fühlt sich die Haut viel derber an als an der entsprechenden Stelle des linken Beines. Auch ist die Berührung daselbst etwas schmerzhaft; ähnliche schmerzhafte, sich ebenso derb anfühlende, nur nicht gerötete Stellen finden sich an der Aussenseite beider Oberschenkel und an der Hinterfläche beider Unterschenkel, rechts etwas mehr als links, dagegen links viel schmerzhafter als rechts.

Die Haut über beiden Tibiae zeigt ein deutliches Oedem, in der Tiefe ist nichts Abnormes durchzufühlen.

Bewegungen in beiden Kniegelenken verursachen Patienten sehr heftige Schmerzen. Fussgelenke sind frei.

Reflexe erhalten keine weiteren, nervöse oder dergleichen Störungen.

Ther: „feuchter Umschlag".

Das ätiologische Moment für die in der citierten und mir von Herrn Professor Dr. Strümpell freundlichst überlassenen Krankheitsgeschichte aufgeführte Erkrankung kann lediglich auf die bedeutende Ueberanstrengung durch das Treten der Basstöne beim Orgelspielen zurückgeführt werden; wozu noch als neue Noxe hinzukommt, dass der Orgelstuhl ungünstig, nämlich zu hoch gebaut war, wodurch also eine erhöhte Leistung von seiten der schon zu übermässig angestrengten Beinmusculatur gefordert wurde, weil der Fuss in Spitzfussstellung gehalten und die Arbeit des Tretens in so erschwerter Weise geleistet werden musste.

Wenn auch die Diagnose Myositis nicht mit voller Sicherheit als einzig richtig hingestellt werden konnte, da man auch an eine Phlebitis infolge Ueberanstrengung durch langstündiges Pedaltreten denken konnte, auf welche Diagnose einige derb infiltrierte Knoten in der Wade hinzuweisen schienen, so leitete der Umstand auf eine Myositis als richtige hin, dass bei einer Phlebitis die sich derb anfühlenden Stellen selten knotenförmig, sondern mehr strangförmig verlaufen. Ferner deutet noch auf Myositis infolge Ueberanstregung hin, dass die rechte Unterextremität an ihrer Innenfläche eine handtellergrosse, unregelmässige, zackige Rötung zeigte, an welcher die Berührung eine schmerzhafte war; ähnliche schmerzhafte, nur nicht gerötete, aber sich zugleich derb anfühlende und eine gleiche Fläche einnehmende Stellen fanden sich an der äussern und der hintern Fläche in dem obern und untern Teil der beiden Extremitäten, die den Schädlichkeiten ausgesetzt waren.

Dies alles bestätigt also wohl die Richtigkeit der oben gestellten Diagnose Myositis, wozu noch hinzukommmt, dass

handtellergrosse infiltrierte und schmerzhafte Krankheitsherde wohl kaum bei Phlebitis vorkommen.

War es richtig, dass in diesem Falle eine übermässige Anstrengung eine Muskelentzündung hervorgerufen hatte, so musste sich auch experimentell durch übergrosse Muskelactionen eine Myositis erzeugen lassen. Das Experiment war am Tiere sehr wohl ausführbar. Dabei trat jedoch gleich eine Schwierigkeit entgegen. Wie sollte schliesslich der Beweis geführt werden, dass eine Muskelentzündung vorlag? Es war nicht wahrscheinlich, dass sich die Cardinalsymptome der Entzündung am Tiere soweit beobachten liessen, dass daraus der Beweis einer Muskelentzündung zu führen war. Es blieb also nichts weiter übrig als die anatomischen Merkmale der Entzündung, die zellige Exsudation, als Beweismittel zu benutzen. Für alle diejenigen, die sich von vornherein auf den Standpunkt stellen, dass Entzündungen nur durch eine organisierte Noxe erzeugt werden, wird der Beweis freilich nicht giltig sein. Jndes bleibt bei der Schwierigkeit, den Begriff der Entzündung ätiologisch zu umgrenzen, die anatomische Basis doch immer die sicherste für die Definition. Es sollte also nach dem Auftreten eines zelligen Exsudats ein Muskel beurteilt werden, wie weit entzündliche Vorgänge in ihm Platz gegriffen hätten.

Die Versuche wurden an 7 ausgewachsenen jungen, in gutem Ernährungszustand befindlichen Kaninchen gemacht und bestanden darin, dass, nachdem die Haare an dem rechten Oberschenkel bis an die Dornfortsätze der Wirbelsäule möglichst kurz abgeschnitten waren, der zwischen Tuber. os. ischii und Trochanter m. verlaufende Nervus ischiadicus durch Aufsetzen der Elektroden des faradischen Stromes gereizt und hierdurch die Musculatur des Unterschenkels zu Contractionen gezwungen resp. in tetanus versetzt wurde.

Die Wirkung, die sich bei allen Tieren äusserte, war insofern eine gleiche, als zunächst heftige, zuckende, schlagende Bewegungen des gereizten Unterschenkels und Sprungbeins erfolgten, ebenso zuerst an dem nicht direkt von dem

elektrischen Reiz berührten linken Unterschenkel; dann hörten diese schlagenden Aeusserungen allmählich auf. Es waren nur bei genauer Beobachtung an den Zehenspitzen leise Ausschläge derselben bemerkbar. Dass die Wirkung des Stromes aber ihren Erfolg nicht einstellte, konnte man leicht dadurch nachweisen, dass sich die Wadenmusculatur während der Thätigkeit des Stromes steinhart anfühlte, also im tetanus war, wurde der Strom aber unterbrochen, so trat fast völlige Erschlaffung derselben ein. Auch das will ich noch bemerken, dass, je öfter an demselben Tier die Versuche wiederholt wurden, desto kürzer das erste Stadium der starken Ausschläge währte, um so schneller aber das zweite Stadium der bei oberflächlicher Beobachtung kaum sichtbaren aber durch Anfühlen sicher festzustellenden Thätigkeit eintrat

Selbstverständlich wurden die Tiere bei diesen Versuchen unter der Anwendung der Narkose faradisirt, und zwar wurde mit einer Ausnahme, die schnell einen unglücklichen Ausgang nahm, zu derselben Schwefeläther verwandt, der später, als der die Narkose leitende eine bessere Uebung gewonnen hatte, sich vorzüglich bewährte.

Bei dem ersten Versuchstiere wollte ich die Betäubung durch subcutane Anwendung des Morphiums herbeiführen. Ich injicierte zunächst 0,01, darauf zweimal hintereinander (jedoch in kurzen Pausen) wieder 0,01, darauf noch einmal 0,02 Morphium. Da trotz dieser Gesamtmenge von 0,05 injicierten Morphiums das Tier, nach einer halbstündigen Beobachtung sich noch ziemlich wohl befand, indem es Fluchtversuche machte (es war nicht festgebunden), so versuchte ich den gewünschten Effekt durch Anwendung von Chloroform herbeizuführen. Jedoch diese Unerfahrenheit rächte sich sehr bald, indem das Tier nach einigen Minuten trotz vorsichtig eingeleiteter Narkose einging. Die Musculatur beider Unterschenkel wurde darauf herausgenommen, in Alkohol gehärtet, um später dazu verwandt zu werden, als normale Musculatur zum Vergleich mit der etwa durch die Reize pathologisch veränderten zu dienen.

Bei dem zweiten Versuchstier wurden die Ischiadicusreizungen unter Schwefeläthernarkose ausgeführt; nachdem dasselbe unter Ausführung der Narkose der Wirkung des faradischen Stromes ausgesetzt war, stockte plötzlich die Atmung und erst durch Anwendung der künstlichen Atmung mit Hervorziehen der Zunge konnte es von dem Exitus bewahrt bleiben, der aber am nächsten Tage nach einer ebenfalls $^1/_4$stündigen Reizung dennoch nicht verhütet werden konnte.

Gesamtdauer der Einwirkung des faradischen Stromes $^1/_2$ Stunde.

Das dritte Versuchstier überstand an zwei hintereinander folgenden Tagen eine je $^1/_2$ Stunde währende Faradisation gut, am dritten Tage erlag es jedoch nach einer Viertelstunde.

Gesamtdauer der Reizung $1^1/_4$ Stunden.

Das vierte und fünfte Kaninchen, die erst nach dem Exitus der ersteren zu den Versuchen hinzugenommen wurden, sind einer je $^1/_2$ Stunde wirkenden Faradisation, welche an vier aufeinander folgenden Tagen unternommen wurde, ausgesetzt gewesen. Bei jedem also Gesamtdauer 2 Stunden.

Darauf wurden sie am fünften Tage, um die Folgen der am vierten Tage vorgenommenen Faradisation zur Geltung kommen zu lassen, durch Chloroform getötet.

Das sechste Versuchstier wurde an vier hintereinander folgenden Tagen dem reizenden Einfluss unterworfen, am fünften Tage wäre es nach $^1/_4$ Stunde fast der Wirkung der Aethernarkose erlegen, aber eine sorgfältig künstlich eingeleitete Atmung bewahrte es vor dem Exitus, der am sechsten Tage durch Chloroform absichtlich herbeigeführt wurde.

Gesamtdauer $2^1/_4$ Stunden.

Das letzte Versuchstier endlich wurde an sieben hintereinander folgenden Tagen je $^1/_2$ Stunde unter Narkose faradisiert, am achten Tage wurde es durch Chloroform getödtet. Dasselbe hatte die Narkose stets gut vertragen.

Gesamtdauer $3^1/_2$ Stunden.

Bemerkt sei noch, dass bei allen den Tieren, die längere Zeit zu Versuchen dienten, eine sichtliche Verschlechterung des Ernährungszustandes eintrat, trotzdem sie unter denselben Bedingungen wie vorher lebten, was Ernährung und Bewegung anbetrifft. Bei eben denselben schien die öftere Faradisation insofern dem Auge ein Resultat zu bieten, als die Tiere beim Gehen die faradisierte Extremität nachschleppten. Um so mehr musste bei diesen Tieren, wenn überhaupt durch diese Versuche eine Entzündurg hervorgerufen werden konnte, ein Effekt der Faradisation zu finden sein, als sie bisher stets in der Gefangenschaft gelebt und daher eine so intensive Anstrengung ihrer Muskeln nicht gewohnt waren.

Nach der Vornahme der elektrischen Reizung wurden wie erwähnt, die Tiere durch Chloroform getötet und darauf die betreffenden Muskelstücke der gereizten Seite herausgenommen und in Alkohol gehärtet.

Die Stücke wurden dann mit geeigneten Methoden behandelt und schnittfähig gemacht und die mit Hilfe des Mikrotoms gewonnenen Schnitte mit Alaunkarmin gefärbt. Wir müssen zwar nun zugestehen, dass die gewonnenen Resultate in mancher Beziehung noch einer genaueren detaillierten Nachprüfung und Vervollständigung bedürfen, namentlich insofern als Rücksicht genommen werden muss darauf, dass möglichst gleichmässige Partien der gereizten Muskeln aus den verschiedenen Fasern zur Untersuchung gelangen, dass sämtliche Teile mit normaler Musculatur des gleichen Tieres verglichen werden, dass die aus dem Alter der Tiere sich etwa ergebenden Differenzen Berücksichtigung finden.

Dieses alles zugegeben aber stellen sich doch eine Anzahl von Veränderungen mit solcher Constanz nach langer, dauernder Reizung in dem morphologischen Verhalten der Muskeln ein, dass wir auch jetzt schon nach verhältnismässig wenigen Beobachtungen den Satz aufstellen können:

„Längere dauernde elektrische Reizung führt entzündliche Veränderungen der Muskelsubstanz herbei".

Wir gebrauchen hierbei den Ausdruck „Entzündung", aber in dem antomischen Sinn; dass es uns gelingt, ähnliche Veränderungen nachzuweisen, wie sie bei der Entzündung von verschiedenen Organen angetroffen werden.

Vergleichen wir ein Präparat aus einer normalen Muskel mit einem solchen, der etwa 2—3 Stunden gereizt worden ist, so fällt uns unmittelbar der grössere Reichtum an Kernen bei dem gereizten Objekt ins Auge. Diese Vermehrung der Kerne betrifft sowohl die eigentlichen Muskelkerne als auch die im Perimysium gelegenen. Während man nun am normalen Präparat die gefärbten Zellkerne mit einiger Regelmässigkeit mit Einschaltung kleiner Zwischenräume sieht, findet man an dem gereizten Präparat neben diesen regelmässig angeordneten Kernen immer noch eine Anzahl von solchen eingestreut, die sowohl, was Form als Anordnung betrifft, sich von den normalen Kernen unterscheiden. Einmal haben sie nicht die ausgesprochene Stäbchenform, sondern ähneln in ihrem Verhalten etwas mehr dem Kern der weissen Blut- und Spindelzellen; andererseits liegen sie nicht genau in der Längsrichtung der Muskelfasern. Eine wirkliche Anhäufung von solchen Zellen findet sich aber nur da, wo Bindegewebsräume die einzelnen Muskelfasern trennen. Und in dieser Richtung kann man alle Uebergänge von der Anhäufung von 5—6 ganz kleinen Zellhäufchen, die in dem Perimysium selbst gelegen sind, bis zu ganz grossen hunderte von Kernen beherbergenden Zellhaufen constatieren. Diese grösseren Anhäufungen von extravasierten Kernen finden sich erst bei längerer Dauer des Reizes und zwar durchaus nicht gleichmässig über den ganzen Muskel verteilt, sondern mehr oder weniger unregelmässig an einzelnen Stellen zerstreut, besonders reichlich finden sich diese Zellen da, wo ein Uebergang der Muskelfasern in Sehnen oder Fascien stattfindet. Und an diesen Stellen kann man mit Sicherheit bei einer einigermassen länger währenden Reizung auf eine beträchtliche Vermehrung der Kerne rechnen. Auffallend bleibt das aber, dass diese Kerne ziemlich ausgesprochene Spindel-

form zeigen, so dass die Frage, ob man diese Zellen wirklich als Produkt einer Extravasion auffassen darf, schwierig zu entscheiden ist und fast mehr darauf hinzuweisen scheint, dass es sich um eine Proliferation der Gewebselemente handelt.

Es sind dies jedoch Fragen, zu deren Entscheidung ein grösseres Beobachtungsmaterial und feinere Untersuchungsmethoden herangezogen werden müssten.

Zum Schluss sei es mir gestattet, meinem hochverehrten Lehrer Herrn Professor Dr. Heineke meinen verbindlichsten und herzlichsten Dank auszusprechen für Ueberweisung dieses Themas, sowie für die liebenswürdige Zuvorkommenheit, mit der er mir die Hilfsmittel der Königlichen Universitätsklinik zur Verfügung stellte und durch Ratschläge auf die Arbeit fördernd einwirkte. Ebenso sage ich Herrn Privatdocenten Dr. Graser für seine mir freundlichst gewährte Unterstützung meinen besten Dank.